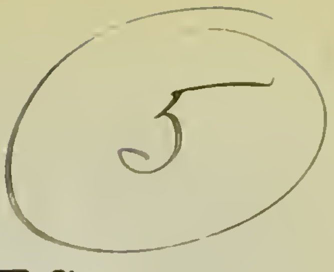


DE

L'ASSAINISSEMENT DES VILLES

ET

DES HABITATIONS

PAR LA

DESTRUCTION COMPLÈTE DES GAZ MÉPHITIQUES ET DES ÉMANATIONS DÉLÉTÈRES DES ÉGOUTS

ET AUTRES FOYERS D'INFECTION

AU MOYEN

DU COMBURATEUR HYGIÉNIQUE AU GAZ

PAR

LE DOCTEUR JULES FÉLIX
Chirurgien de l'hospice Sainte-Gertrude, a Bruxelles,
Membre de la Société anatomo-pathologique,
Membre de la Société belge de médecine publique,
Membre correspondant de la Société de médecine de Gand,
Membre de la Société française d'hygiène, etc.,
Décoré de la médaille d'or du courage civique,
de la Croix Rouge de France,
Chevalier de l'ordre de Charles III, etc.

(Mémoire couronné par l'Académie de médecine de Paris, en 1879.)

BRUXELLES
LIBRAIRIE DE H. MANCEAUX,
IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE DE BELGIQUE,
Rue des Trois-Têtes, 12 (Montagne de la Cour).

1880

DE L'ASSAINISSEMENT DES VILLES ET DES HABITATIONS PAR LA DESTRUCTION DES GAZ MÉPHITIQUES ET DES ÉMANATIONS DÉLÉTÈRES DES ÉGOUTS ET AUTRES FOYERS D'INFECTION, AU MOYEN DU COMBURATEUR HYGIÉNIQUE AU GAZ DU Dr J. FÉLIX.

A MESSIEURS LES MEMBRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE DE PARIS.

MESSIEURS,

Tous les savants, toutes les autorités scientifiques sont d'avis unanime quant au développement et à la propagation des maladies épidémiques. Depuis les travaux des Robin, des Wurtz, des Pasteur, des Tyndall, etc., tout le monde admet que les maladies contagieuses et infectieuses qui désolent parfois les villes et les campagnes ont pour cause un élément organique vivant (virus, miasme ou ferment), toujours le même pour chaque maladie, naissant de la même source et se propageant de la même façon. Tout le monde admet que ces éléments organiques qui s'exhalent en grande quantité des égouts et qu'il ne faut pas confondre avec les gaz méphitiques, sont la cause principale des épidémies, et que tous les efforts de la science doivent tendre à la destruction complète et immédiate de ces agents aussi terribles que subtils, qui semblent défier la puissance de l'homme et prendre plaisir à décimer l'humanité.

Dans la dernière assemblée générale du congrès des sciences médicales de Bruxelles, M. le docteur Lefèvre, professeur à l'université de Louvain, faisait à grands traits, dans un discours brillant et concis, l'histoire des principales épidémies de choléra et de peste qui ont désolé l'Europe, montrait la marche envahissante de ces fléaux destructeurs ; et, s'appuyant sur les données exactes de la science et les découvertes de la chimie moderne, démontrait que toutes les maladies épidémiques ont pour cause un élément organique, toujours le même, provenant d'une même source, se propageant de la même façon et produisant sur l'homme et sur les animaux toujours les mêmes effets désastreux. Le savant professeur, après avoir énuméré les divers moyens de désinfection et d'assainissement employés de nos jours, concluait que, seul entre tous, le calorique est le meilleur, le seul certain de détruire tous les germes organiques nuisibles, d'anéantir la cause des épidémies ou d'en arrêter les progrès. L'honorable Président du congrès et de l'Académie royale de médecine de Belgique, que la mort a enlevé depuis à la science, M. le docteur Vleminckx, dans une remarquable improvisation, fit ensuite ressortir l'importance du calorique appliqué à la désinfection des effets, hardes et autres objets capables de propager les affections contagieuses. Il revendique pour la Belgique et pour lui l'honneur d'avoir appliqué le premier le calorique à la destruction des acarus renfermés dans les vêtements des galeux, et affirme que les substances que l'on préconise comme désinfectants, antimiasmatiques ou antiseptiques, telles que le sulfate de fer, le chlorure de chaux, les sulfites, l'acide phénique, salycilique, les acides minéraux, etc., ne peuvent détruire tous les

miasmes qui s'exhalent des égouts ou des lieux encombrés ; que l'emploi dispendieux et inutile de ces agents chimiques doit être rejeté et que seul, le calorique appliqué à la combustion des gaz méphitiques et des miasmes, peut résoudre le grand problème de l'anéantissement des causes des épidémies et de l'assainissement des villes et des habitations.

Ces deux discours prononcés par des hommes dont la science et l'expérience font autorité, ne soulèvent pas la moindre objection, et M. le Président du congrès clôture les travaux de cette remarquable assemblée en faisant appel aux lumières de tous et en émettant, aux applaudissements de l'auditoire, le vœu que le prochain congrès verrait se réaliser pratiquement le grand problème de la destruction des émanations miasmatiques des égouts par l'emploi du calorique.

Encouragé par l'exemple de nos maîtres et par leurs convictions, nous avons cherché le moyen d'appliquer le calorique à l'assainissement des villes et des habitations, et de résoudre pratiquement et aussi simplement que possible ce problème posé par les princes de la science. Telles sont les raisons qui nous ont poussé à la construction d'un appareil comburateur qui puisse remplir des indications si nettement posées. Puisse, Messieurs, le mémoire que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie atteindre le but que nous nous sommes proposé, et puissions-nous être assez heureux de trouver dans l'approbation de notre travail la récompense de nos efforts et la satisfaction d'avoir rendu service à l'humanité.

Pour bien comprendre l'utilité d'application de notre *appareil comburateur*, il ne faut pas oublier que les égouts

des villes, quelques bien faits qu'ils soient (et Paris et Bruxelles sont jusqu'aujourd'hui le type de la perfection) sont le réceptacle souterrain des déjections de la ville et des habitants; que les matières qu'ils renferment subissent sans cesse des modifications organiques, des fermentations, et que les organismes vivants, les éléments contagieux et les gaz délétères qui s'en exhalent, cherchent sans cesse, en raison de leur pesanteur spécifique, de leur volatilité et du courant d'air continu des égouts, à occuper les *parties les plus élevées* de ces canaux souterrains et à s'échapper par les diverses communications établies avec l'air extérieur. La différence de *pression* qui existe entre l'air des égouts, toujours plus élevée que celle de l'air extérieur, comme cela a été démontré en Angleterre, par des expériences faites au moyen de manomètres très-sensibles (voir Tyndall) ; la différence de pression barométrique, la différence de température, la capacité plus ou moins grande pour l'air des égouts d'après la plus ou moins grande quantité d'eau et de matières qu'ils contiennent en temps de pluie ou de sécheresse, influent singulièrement sur la pression et le volume des gaz, et il en résulte, comme cela est démontré par la loi de Mariotte, que les coupe-air, les clapets, les valvules de n'importe quel système ou de n'importe quel perfectionnement, ne peuvent empêcher d'une manière absolue les effluves ou les émanations morbigènes et méphitiques dans les rues et dans les habitations. D'ailleurs tout le monde peut constater l'odeur pestilentielle qui s'exhale des égouts de Bruxelles et surtout de la ville haute lorsque le temps est orageux et chaque fois que la pression atmosphérique baisse et nous promet de la pluie. Ce fait est incontestable et vient démontrer une fois de

plus la vérité pratique de la loi physique de Mariotte. En outre, plus les coupe-air sont hermétiquement fermés, plus les gaz sont condensés dans les égouts, plus ils tendent à sortir et plus aisément ils se répandent dans les habitations particulières, par l'ouverture des lieux d'aisance, par les déversoirs des eaux ménagères, par les trop-plein des citernes à eau de pluie, etc. Les syphons et les coupe-air, même les plus perfectionnés, ne peuvent empêcher ces émanations d'une façon absolue et complète, à cause du bouillonnement des gaz à travers les liquides et de la solution et de la saturation des gaz dans l'eau (voir à ce sujet le *Traité de physique* de M. le professeur Jamin, membre de l'Institut, 3e édition, tome I, pages 310 et suiv.).

Le développement et l'accumulation de ces éléments organiques dans les petits égouts des rues et des habitations sont d'autant plus considérables que l'usage de l'eau est plus restreint en fréquence et en quantité, et l'on peut dire qu'une ville qui *compte* l'eau à ses habitants, compte leurs jours de santé et d'existence, et que limiter et restreindre l'usage de l'eau, c'est limiter et restreindre la vie humaine. Aussi, nous sommes heureux de rendre ici hommage à la sollicitude de la municipalité de Paris pour ses habitants, et aux services qu'elle rend à la santé publique en se chargeant elle-même, moyennant une faible rétribution annuelle payée par les habitants, de faire curer et laver à grande eau et très-fréquemment les égouts particuliers de chaque maison. Aussi, puissions-nous bientôt, grâce à la haute intelligence et à l'esprit entreprenant des administrateurs de notre capitale, voir la ville de Bruxelles dotée d'une distribution d'eau pure, saine et plus que suffisante; voir plusieurs fois par jour

couler à flots vifs l'eau dans nos rues et sur nos places publiques, et ne voir plus d'impôts ni d'amendes infligées qu'à ceux qui seront avares d'eau ou trop négligents pour n'oser s'en servir à profusion. Il suffit de lire ou de consulter les ouvrages remarquables parus en France, en Angleterre, en Autriche, en Italie, etc., et pour n'en citer que quelques-uns des principaux : Fonssagrives, Jaccoud, docteur de Pietra Santa, Tyndall, Corlield, Freidman, Delpech, docteur Pietra Balestro, docteur André Uytterhoeven, etc., etc., pour se convaincre de ce que j'avance ici.

Depuis l'exécution de ces travaux souterrains dans les grandes villes et dont les Romains avaient reconnu la nécessité, témoin l'aqueduc souterrain de la ville de Rome (*Cloaca maxima*), bâti par Tarquin entre le Forum et le Tibre, et qui existe encore aujourd'hui ; depuis que l'accumulation de population dans les grandes cités a rendu nécessaire l'établissement de canaux souterrains pour la décharge des immondices, tous les efforts ont tenté à empêcher les émanations délétères de ces déjections accumulées. En effet, il ne suffit pas de cacher sous le sol d'une ville les déjections de toute espèce, il faut encore empêcher les émanations morbifiques résultant de la fermentation des matières organiques. Les bouches des égouts des rues et des habitations, les ouvertures des fosses et lieux d'aisance, les citernes à eau de pluie qui se saturent de miasmes et s'infectent par leur trop-plein communiquant directement avec les égouts ; les déversoirs des eaux ménagères qui font, par leur intermédiaire, communiquer directement les égouts des rues avec les habitations, telles sont les causes et les voies diverses d'infection des habitations et des rues ; et l'on

fut à se demander s'il n'était pas préférable de laisser les égouts à ciel ouvert, ou d'y faire de larges ouvertures dans les rues, en guise de cheminées, afin d'éviter l'infection des maisons. C'est pour éviter cette infection continuelle que l'on préconisa l'établissement de clapets, qui bientôt reconnus insuffisants et incapables d'empêcher le passage des gaz, furent remplacés par les syphons et les coupe-air. Ce fut alors à qui inventerait le meilleur ; il en est de toutes les formes et de toutes les dimensions, mais tous reposent sur le principe de l'équilibre des liquides dans des vases communiquants, de façon qu'une colonne d'eau de deux, de six ou de douze centimètres de hauteur empêche le passage des gaz, le liquide gardant toujours le même niveau. Mais on ne tarda pas à s'apercevoir que ces coupe-airs ne peuvent toujours fonctionner parfaitement et que des circonstances multiples viennent favoriser le passage des gaz. La pression de l'air des égouts est généralement et quelquefois même beaucoup plus élevée que la pression atmosphérique, cela dépend, comme nous l'avons déjà dit plus haut, de la température, de la plus ou moins grande quantité de matières en fermentation, de la plus ou moins grande quantité d'eau qui augmente ou diminue la capacité pour l'air des égouts ; de là, toujours en vertu de la loi de Mariotte, changement de niveau dans la colonne d'eau du coupe-air soumise de chaque côté à des pressions différentes ; de là, production du bouillonnement des gaz à travers le liquide (voir le *Grand traité de Physique* de M. Jamin). Il est vrai, comme on peut aisément le constater, que les effluves se font généralement dans ce cas par les coupe-air des rues et non par ceux des habitations qui ont (ou doivent avoir) de deux à six cen-

timètres de hauteur de syphon. Mais il n'en est pas moins vrai que le coupe-air est insuffisant, et que, comme les habitants des villes vivent de l'air de la rue, ils ne reçoivent dans leurs appartements et n'inspirent dans leurs poumons qu'un air vicié et délétère.

Pour qu'un coupe-air soit parfait, il faut qu'il soit toujours plein d'eau pure et souvent renouvelée, or dans les grandes villes et surtout à Bruxelles où l'eau manque en été, les coupe-air ne figurent que pour la forme. Ils sont autant de cheminées d'aérage des égouts et de bouches d'infection pour les rues et les habitations. Ils sont même des foyers d'infection par les détritus de la rue qui s'y accumulent faute de lavages fréquents et abondants ; par les déjections et la stagnation des eaux ménagères dans les déversoirs des habitations ; de sorte que la plupart du temps les coupe-air ne fonctionnent point ou sont des foyers d'infection. Aussi leur insuffisance est tellement bien démontrée, que M. Gustave Defosse, conducteur de travaux à l'administration communale de Bruxelles, dans une brochure qui ne manque pas de mérite : *Les Égouts* (voir pag. 14 et suiv.), prouve à l'évidence que si même les coupe-air étaient suffisamment alimentés par de l'eau pure, cette eau absorbant et dissolvant les gaz méphitiques et les miasmes, permet leur évaporation et leur dégagement continu dans les rues et dans les habitations. C'est pourquoi M. Gustave Defosse propose de les remplacer par des appareils absorbants et désinfectants, très-ingénieux il est vrai, mais qui, s'ils sont plus parfaits que les coupe-air, sont d'un mécanisme compliqué qui se dérangera très-aisément, et ne peuvent détruire les gaz des égouts, ni en empêcher les effluves d'une façon absolue et complète.

Mais supposons que par l'usage des coupe-air ou de tout autre appareil perfectionné, l'on puisse enfermer complétement les gaz des égouts dans ces canaux souterrains, le problème d'assainissement sera-t-il résolu? Non, absolument non!

Il est admis aujourd'hui que les causes des maladies épidémiques sont dans l'émanation d'éléments organiques (virus, miasmes ou ferments) et que la fermentation est une cause principale de production ou de propagation; que ces éléments subtils et morbigènes s'exhalent bien plus et en bien plus grande quantité des égouts ou d'autres foyers d'infection, qu'ils ne restent en solution dans les liquides de ces mêmes réceptacles. Nous ne pourrions citer de meilleure preuve à l'appui de cette opinion que l'innocuité bien établie par des autorités scientifiques et prouvée par l'expérience, de l'irrigation et de la fertilisation des terres incultes par les eaux d'égouts. Grâce à l'irrigation, des terrains inertes, stériles, se sont transformés en plaines fertiles, ont donné un développement nouveau à la culture des plantes maraîchères dont les produits excitent l'admiration. Il suffit de citer la presqu'île de Gennevilliers, les dunes de la Baltique près de Dantzig, les terrains autrefois incultes aux environs d'Edimbourg, de Milan, de Stuttgart, de Mariendorf, de Hanau près du Mein, etc. Ces irrigations par les eaux d'égouts ne nuisent aucunement à la santé publique, et la santé des habitants voisins des terrains irrigués n'en est nullement altérée. Aussi nous nous empressons de citer ici l'opinion d'hommes éminents par leur science et par leur expérience :

« M. H. Bouley, de l'Institut, président de la Com-
» mission d'enquête sur l'assainissement de la Seine et

» l'épuration et l'utilisation des eaux d'égouts, dans son
» savant rapport, conclut que les fièvres intermittentes
» de la plaine de Gennevilliers doivent être uniquement
» attribuées à ses eaux stagnantes et croupissantes,
» *et non pas à des eaux d'rrigation qui sont incessamment*
» *en mouvement.* »

« M. Mille, le savant ingénieur de la ville de Paris,
» rappelle que M. Franckland dit dans son rapport *que*
» *les eaux d'égouts peuvent être désagréables mais n'ont*
» *jamais compromis la santé publique.* »

« M. Belgrand, ingénieur de la ville de Paris dont
» la réputation et la compétence sont universellement
» connues et si justement appréciées, affirme que l'*état*
» *sanitaire de* 360 *ouvriers qui travaillent continuellement*
» *au dépotoire de la voirie de Bondy est très-satisfaisant;*
» *que jamais on n'a constaté chez eux ni dans les environs*
» *le choléra et la fièvre typhoïde.* »

« M. Durand-Claye, ingénieur de la ville de Paris,
» affirme *que l'année même où l'irrigation a pris un déve-*
» *loppement considérable, la fièvre semble avoir complétement*
» *disparu de Gennevilliers.* »

Et pour résumer l'opinion des savants docteurs Bouley, Schlœsing, Trelat, Dr de Pietra Santa, etc., qui se sont particulièrement occupés de cette question si importante, nous pouvons dire que tous sont d'avis que l'*irrigation des eaux d'égout n'est nullement nuisible à la santé publique; et que l'irrigation est le moyen le meilleur et le plus hygiénique pour l'utilisation des eaux d'égouts.*

(Voir les documents publiés par la préfecture de la Seine sur la question de l'assainissement de la Seine et l'utilisation des eaux d'égouts).

Ce qui précède prouve encore que la pratique est

d'accord avec la théorie : En effet, la stagnation des immondices et des eaux d'égouts favorise singulièrement la fermentation qui augmente à la faveur d'une température suffisamment élevée ; le repos des immondices renfermés, condensés dans les égouts provoque ainsi l'accumulation des miasmes, la propagation et le développement des organismes vivants, germes des maladies épidémiques ; aussi dès qu'une ouverture permet le passage, cette atmosphère morbigène, ces éléments subtils viennent impressionner et contagionner les individus qui les respirent et exercer sur eux leur action délétère. Par l'irrigation au contraire, pas de condensation d'air vicié, pas de repos ni de stagnation des liquides, pas de fermentation ; les miasmes et les ferments morbides ne sont pas dans des conditions favorables de production ni de développement, et à mesure qu'ils se forment, ils se dégagent dans l'immensité de l'atmosphère. La condensation, l'accumulation des produits morbigènes sont impossibles, et les habitants voisins de ces terrains irrigués ne subissent point l'influence pernicieuse d'un air vicié, surchargé de miasmes, comme celui que respirent les habitants de la grande ville.

Nous croyons donc pouvoir conclure que pour que les égouts d'une ville ne soient point nuisibles, il faut :

1° Eviter la stagnation des matières si favorable à leur fermentation par des lavages fréquents et à grande eau qui en permettent l'écoulement rapide;

2° Aérer les égouts, c'est-à-dire en renouveler l'air par un courant vif et continu, afin d'éviter la condensation des miasmes et des gaz méphitiques;

3° Détruire complétement et à mesure qu'ils se forment ces produits subtils de la fermentation des ma-

tières organiques, qui sont la cause des épidémies.

Ce n'est, nous semble-t-il, qu'en remplissant ces trois conditions essentielles que l'on pourra résoudre le grand problème de l'assainissement des villes, et élever une puissante barrière aux épidémies.

Sans ces trois conditions essentiellement pratiques, il est évident :

1° Que dans une ville, dans une ville accidentée surtout comme l'est Bruxelles, l'accumulation et la condensation des miasmes et des gaz méphitiques, qui sont la cause des maladies épidémiques, tendent à se faire dans les petits égouts, à occuper les parties les plus élevées de la ville, et à se dégager par les ouvertures des lieux d'aisances, des déversoirs pour les eaux ménagères et les trop-plein des citernes à eaux de pluie, et cela d'autant plus que les coupe-air des rues seront plus parfaits ; que plus l'égout collecteur sera de grande dimension dans la ville basse, plus le tirage sera considérable dans la ville haute ; c'est ce qui explique la marche et l'intensité de l'épidémie de fièvre typhoïde qui sévit à Bruxelles et principalement au quartier Léopold en 1869, ce quartier tout nouveau et tout aristocratique étant naturellement la cheminée d'aérage de la ville basse ;

2° Que les effluves des égouts se feront d'autant plus considérablement dans les maisons que les coupe-air seront mieux aménagés dans les rues ;

3° Que si les regards d'égouts et les coupe-air ne sont pas lavés journellement par une quantité d'eau pure considérable, ils deviennent eux-mêmes des foyers d'infection ; il en est de même des latrines, des urinoirs, etc. ;

4° Que les trop-plein des citernes à eau de pluie com-

muniquant directement avec l'égout sont une cause d'infection et de putréfaction de ces eaux, et que l'usage domestique de ces eaux malsaines, ne fut-ce même que l'usage externe, est une cause évidente d'insalubrité.

Pour obvier à cet état de choses on a préconisé mille moyens qui tous sont défectueux parce qu'ils ne détruisent par les miasmes complétement et à mesure qu'ils se produisent, ou parce qu'ils servent seulement à les condenser, à les enfermer, à les emmagasiner dans les égouts, ou à les laisser se dégager à mesure qu'ils se produisent, ou bien encore à les détruire partiellement et par intervalle. Tels sont pour les nommer rapidement :

A. Les clapets, les coupe-air de tous genres et de tous systèmes, qui n'ont et ne peuvent avoir d'autre but que d'*enfermer le loup dans la bergerie jusqu'à ce qu'il puisse s'évader par la première porte ouverte.*

B. Les appareils ingénieux et compliqués de M. Gustave Defosse (1), conducteur de travaux à l'administration communale de Bruxelles. Ces appareils consistent à établir aux coupe-air des rues, des boîtes contenant des matières absorbantes et désinfectantes (charbon de bois, chlorure de chaux, et pierre ponce). Ces boîtes ne peuvent être d'aucune efficacité, ni d'aucune utilité parce que :

1° Leur fonctionnement n'est point constant ; elles doivent être renouvelées souvent et exigent un grand entretien ;

2° Si ces boîtes peuvent détruire ou décomposer certains gaz méphitiques (qui ne sont guère nuisibles), tels que les sulfures et les carbures d'hydrogène, il est bien établi par la science et l'expérience que ni le

(1) Voir la brochure : *Les égouts,* par M. G. Defosse. Bruxelles, 1876.

charbon, ni le chlorure de calcium, ni surtout la pierre ponce ne peuvent anéantir les miasmes, ni les éléments organiques vivants et délétères qui s'exhalent des égouts. D'ailleurs, en supposant même une substance quelconque qui puisse détruire ces miasmes ou ces ferments organiques, cause essentielle des maladies, son emploi constant serait toujours difficile, très-dispendieux et par conséquent fort peu pratique.

C. Les cheminées d'aérage simplement établies le long des façades des maisons et s'ouvrant au-dessus des toits, comme dans la ville de Penzance. Certes, ces cheminées sont un bon moyen d'aérage des égouts dont les gaz et les miasmes s'échapperont à l'air libre au-dessus des habitations; mais je ne saisis pas bien l'utilité hygiénique de ce moyen ; ces cheminées ne détruiront ni les gaz ni les miasmes qui se répandent dans l'air, n'en assainiront point l'atmosphère ; par conséquent c'est tout simplement un moyen de déplacer des causes d'insalubrité et non de les détruire, sans compter le bel effet architectural de ces cheminées s'étalant dans toute leur hauteur et leur majesté le long des façades des maisons.

D. Les cheminées d'aérage munies à l'intérieur de vis d'Archimède, comme il en existe à Liverpool, ne sont pas plus efficaces que les cheminées simples établies à Penzance. Si la vis d'Archimède augmente le courant et le tirage, elle ne détruit ni les miasmes ni les gaz méphitiques, donc le but est manqué, et le plaisir des yeux pas plus que l'hygiène n'a rien à gagner à leur établissement.

E. Les cheminées d'aérage, comme les précédentes, seraient munies de vis d'Archimède pour augmenter la ventilation, et contiendraient des paniers de charbon de

Torburn qui absorberait les miasmes et les gaz méphitiques des égouts. Ce système préconisé par M. Cordfield, ingénieur anglais, présente les mêmes inconvénients que les précédents, et son application ne résout nullement les objections que je viens de faire à ces précédents. En effet, le charbon de bois absorbe les gaz, etc., mais sa capacité d'absorption n'est pas illimitée, donc il faut renouveler, entretenir à grands frais de *temps et d'argent,* et puis pourquoi? *pour ne point détruire les gaz des égouts, ni leurs émanations délétères.*

F. A Vienne, qui est dotée d'un système d'égouts défectueux, M. Freidmann a insisté en 1865 sur la ventilation de ces égouts; et il proposait de diviser les égouts de la ville en plusieurs sections, qui auraient chacune leur ventilation indépendante. Ce système consisterait en l'établissement de cheminées aspiratrices, munies de fourneaux; ces fourneaux seraient des paniers en fer contenant des charbons incandescents, établis à l'intérieur de la cheminée; l'air des égouts appelé par aspiration, serait brulé avec ses éléments morbigènes et malsains en passant sur ces charbons incandescents. On voit de suite les difficultés, le danger, les frais d'un pareil système mis en pratique et le résultat incomplet qu'il doit produire; comment entretenir nuit et jour ces charbons incandescents, les empêcher de s'éteindre et les maintenir à une température assez élevée, pour que les gaz et les éléments organiques aspirés par la cheminée puissent être complétement détruits et brulés à mesure qu'ils passent dans la cheminée? (Voir Freidmann, *Purification de l'air des villes, ventilation des égouts.*)

Nous venons de voir que tous ces appareils sont couteux d'installation et d'entretien, nuisent à la beauté

architecturale des habitations et des édifices, se détériorent très-vite et n'atteignent pas le but essentiel qui est *la destruction constante et complète de tout les miasmes et gaz méphitiques qui s'exhalent des égouts et lieux d'infection.*

Il n'y a donc de *moyen parfait* que la combustion des gaz des égouts sur place et à mesure qu'ils se produisent. Cette combustion établie sur les égouts de différentes sections est non-seulement un moyen parfait et complet de destruction des gaz délétères, mais encore un procédé puissant d'aération des égouts, car si l'on établit sur les égouts divers des *appareils comburateurs* dont la dimension et la force de combustion sont en rapport avec la capacité des canaux souterrains, ces foyers seront autant de cheminées aspiratrices par lesquelles les gaz délétères seront puissamment et constamment attirés. Les coupe-air, les clapets, etc., deviendraient dès lors inutiles, nuisibles même, puisqu'ils empêcheraient l'air extérieur de pénétrer dans les égouts; et ces courants constants et rapides de l'air extérieur à travers les égouts, grâce à la puissance aspiratrice des foyers de combustion, assainiraient considérablement les égouts non-seulement en détruisant les miasmes, mais encore en en diminuant la cause productrice. Tout le monde sait que le courant d'air abaisse la température, produit un mouvement continu à la surface des liquides et que ce mouvement des liquides nuit à leur fermentation; or produire par des courants d'air et d'eau un mouvement continu et un abaissement sensible de température, si ce n'est point rendre impossible la fermentation des matières renfermées dans les égouts des villes, c'est au moins la diminuer considérablement; c'est restreindre considérablement la formation et le développement des germes de la maladie et de la

mort. Et si les *appareils comburateurs* fonctionnent sans cesse et donnent une température suffisamment élevée, l'aération constante des égouts, condition essentielle admise par tous les savants hygiénistes, est remplie et la destruction par le calorique des émanations délétères est réalisée, ainsi que le prescrivent les autorités les plus compétentes, telles que Tyndall, Corfield, Freidman, Dr Lefèvre, de Louvain, Vleminckx, de Bruxelles, etc., etc.

Mais pour qu'un *appareil comburateur* soit parfait, il doit réunir certaines conditions essentielles, et il faut :

1° Que le foyer aspirateur et à travers lequel les gaz et les miasmes des égouts passent, ait une température constante et assez élevée pour les détruire pendant leur passage. Il est admis par tous les savants qu'au-dessus de 150° il n'y a plus d'organisme vivant qui ne soit détruit. Que les germes des maladies épidémiques soient, d'après la théorie de Robin et de son école, des substances organiques altérées qui, introduites dans l'économie saine, y provoquent, par un travail de fermentation ou autre, un état morbide particulier, spécial, qui constitue le choléra, la fièvre typhoïde, la diphtérie ou la peste, etc., ou bien, que suivant la théorie de Pasteur, ces éléments morbigènes soient des organismes complets, microphytes ou microzoaires, ou des germes fécondés, ovules ou sporules, vivant, croissant et se multipliant dans des milieux spéciaux, pour exercer leurs ravages sur des êtres d'ordres supérieurs de l'échelle animale sans oublier l'homme; quelles que soit, dis-je, l'origine et la nature de ces éléments morbigènes, il est évident que le calorique les détruira infailliblement, et sera, par conséquent, le meilleur et le plus sûr moyen à opposer à leur action délétère. Si donc ces éléments ou ces êtres orga-

niques subtils, que l'air charrie et emporte inaperçus et comme à plaisir même, vers des régions éloignées du lieu qui les a vu naître, passent à travers un foyer calorique de 200°, plus de doute que ces miasmes ou germes organiques ne soient détruits complétement.

2° Que ce foyer calorique ne s'éteigne jamais : la formation, l'exhalation et la reproduction des miasmes étant continues dans les égouts, il faut absolument que l'appareil destructeur ou comburateur fonctionne sans interruption.

3° Que son application soit simple, facile de placement et d'entretien, peu coûteuse et possible partout, même sur les égouts défectueux ; je dirai *principalement sur les égouts défectueux;* c'est là en effet que l'appareil comburateur devra le plus et le mieux fonctionner et cela étant, il empêchera la grande dépense d'établissement d'égouts nouveaux, ce qui, pour bien des villes, est encore chose impossible à réaliser, au point de vue du temps et de l'argent nécessaires.

4° Qu'il n'y ait ni danger d'explosion, ni danger d'incendie.

5° Que la combustion de cet appareil ne produise ni fumée, ni odeur.

6° Que son entretien journalier et ses réparations soient peu coûteuses.

7° Que la dépense de combustible nécessitée par le maintien continu d'une température élevée à 200° soit minime en raison des services que rend l'*appareil comburateur*.

8° Que la quantité de gaz méphitiques, de miasmes et de matières organiques aspirée d'une façon continue et

détruite par la chaleur, soit en raison directe de la production de ces éléments nuisibles.

Telles sont les conditions essentielles, nous paraît-il, que doit remplir un appareil parfait; telles sont les considérations qui nous ont guidés, M. Moulin, mécanicien-constructeur et moi, dans la construction du comburateur hygiénique au gaz dont nous allons donner la description.

Ce comburateur se compose :

1° D'un cylindre en cuivre rouge ou tout autre métal ayant quinze centimètres de diamètre et trente centimètres de hauteur, recouvert d'un pavillon se rétrécissant vers une cheminée ayant cinq centimètres de diamètre, d'une élévation convenable et munie d'engins de tirage usités, tel que le ventilateur à vis d'Archimède de James Howorth, si simple et si utile à la ventilation et à l'aérage des cheminées, maisons, etc.

2° A huit centimètres de la base est établi un foyer circulaire au gaz mélangé d'air pris à l'extérieur; ce foyer circulaire est percé de vingt-deux trous de deux millimètres chacun de diamètre, et mesure soixante-douze millimètres de diamètre extérieur; il laisse au centre pour le passage des gaz méphitiques et des miasmes une ouverture circulaire de vingt-cinq millimètres de diamètre et entre les parois du cylindre et sa circonférence extérieure, un espace circulaire de trente-neuf millimètres pour le même passage.

3° A douze centimètres de la base est placée une capsule pleine en terre réfractaire ayant huit centimètres de diamètre; cette capsule au diaphragme est un peu bombée.

4° Au niveau de la capsule s'élève tout autour et un

peu au-dessus d'elle une lame métallique inclinée; cette lame imprime au courant des gaz une direction vers le centre du foyer incandescent; à cette lame métallique on peut substituer

5° Tout autour du cylindre un anneau en terre réfractaire et placé au niveau du foyer du champignon au gaz. Cet anneau empêche le refroidissement des parois du cylindre en métal, et maintient dans le centre de l'appareil une température constante de trois à quatre cents degrés centigrades à l'endroit du passage des gaz.

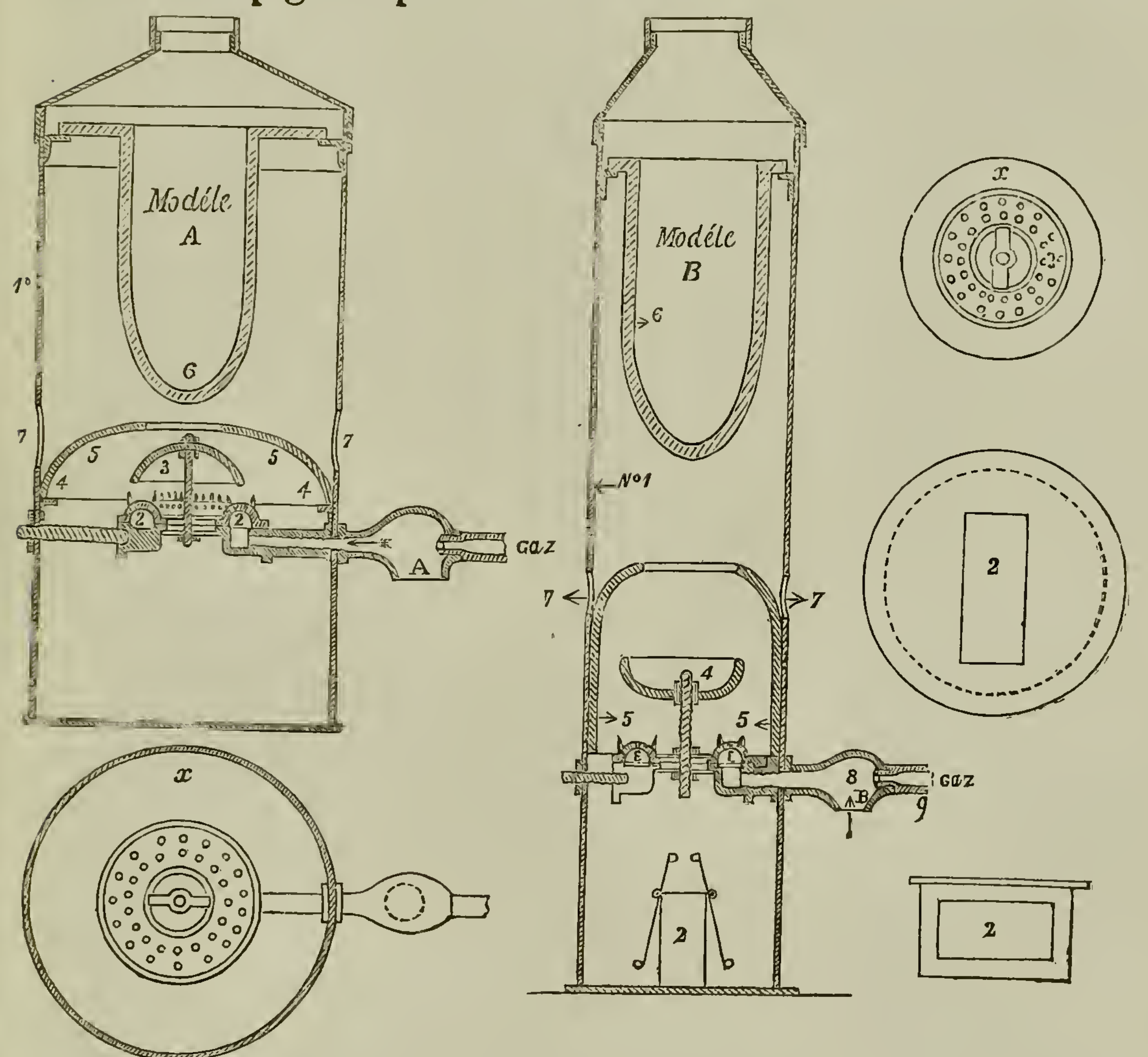
Entre la paroi du cylindre, dans l'angle que forme avec elle la partie courbe et réfléchie de l'anneau en terre réfractaire, sont des trous perforés dans la paroi du cylindre; ces trous servent à activer le tirage de la cheminée pour la sortie des gaz de la combustion, et empêchent l'effet de la rafale sur le foyer comburant, qui ne peut pas s'éteindre. (Voir au plan n° 7 pour les trous.)

6° A quinze centimètres de la base se présente l'extrémité conique et arrondie d'un cylindre en terre réfractaire que l'on remplit de sable ou de craie; ce cylindre a soixante-quinze millimètres de diamètre extérieur et quatorze centimètres de hauteur depuis son extrémité conique. Il est maintenu au centre du cylindre en cuivre rouge ou métal; il sert à empêcher une trop grande perte du calorique, et est un second obstacle à toute rafale, de sorte que rien ne peut éteindre l'appareil si ce n'est le manque de gaz d'éclairage, car il est important de remarquer que le mélange de gaz et d'air atmosphérique se faisant en dehors du foyer d'infection quelle que soit l'incombustibilité des gaz de ce foyer, l'appareil brûlera toujours, parce qu'il sera suffisamment

et constamment alimenté d'air pur et de combustible.

7° Si par excès de précaution on veut éviter l'exhalation des gaz méphitiques non brûlés, au cas peu probable où par une cause imprévue l'appareil s'éteindrait, il suffirait d'établir à la base, une boîte à double clapet donnant accès aux gaz méphitiques quand l'appareil brûle, et se fermant dès que celui-ci vient à s'éteindre. (Voyez au plan, modèle B, les figures n° 2.)

Voyez au plan la figure X qui représente une coupe horizontale du comburateur au niveau du foyer au gaz et du champignon percé de trous.



Combarateur hygiénique au gaz du docteur Jules Félix et de M. Moulin, constructeur, pour la destruction complète des gaz méphitiques et des émanations délétères des égouts et autres foyers d'infection.

Ces appareils sont brevetés en France, en Angleterre et en Belgique.

A B, Air pur.

Nous venons de donner la description d'un appareil type, et de petit volume; d'après les expériences que nous avons faites, un appareil de quinze centimètres de diamètre, tel que celui qui figure au plan, modèle A ou B, suffit pour désinfecter les égouts d'une maison ordinaire ; quand le foyer du comburateur est allumé, l'aspiration et la combustion sont tellement intenses que l'on peut évaluer à plus de cinq mètres cubes de gaz méphitiques qui passent par minute au travers du foyer incandescent dont la température est de 300° à 400° centigrades. On peut donc affirmer que dans ces conditions la condensation des miasmes dans les égouts et leurs effluves dans les habitations est chose impossible; que ces miasmes sont détruits par la haute température du foyer qui les appelle sans cesse, et que l'aération des égouts est continue et complète par la puissante aspiration de l'appareil comburateur.

Qu'il nous soit permis de rapporter ici une expérience que M. Moulin et moi avons faite plusieurs fois en présence de plusieurs personnes, et que nous aurions voulu faire publiquement lors de l'Exposition d'hygiène et de sauvetage de Bruxelles, si nous avions pu en obtenir l'autorisation.

Dans une pièce située au sous-sol de la maison que j'habite, je fis lever la pierre qui ferme hermétiquement les égouts des lieux d'aisances : aussitôt une infection extraordinaire se répand dans toute la maison. L'appareil comburateur au gaz est appliqué sur cet égout ouvert, et après avoir aéré la place pour chasser les premières émanations résultant de l'ouverture de l'égout, l'on ne perçoit plus aucune odeur dans la pièce pendant que l'appareil brûle; rien n'empêche d'y habiter, les portes

et les fenêtres closes, pendant toute une demi journée; aussitôt que l'appareil comburateur est éteint l'infection reparaît aussi intense qu'à l'ouverture de l'égout.

Cette expérience nous paraît concluante à tous les points de vue, car si les gaz méphitiques de l'égout sont détruits par le calorique, au point que l'odorat ne peut plus en percevoir l'existence, nul doute que les miasmes et les émanations délétères, qui subissent les mêmes lois physiques, n'aient le même sort, d'autant plus que la destruction complète des miasmes et des éléments vivants et morbigènes, de l'avis des savants les plus autorisés, s'opère à une température inférieure à 150° centigrades. Nous avons dit plus haut que la température du foyer du comburateur est de 300° à 400° centigrades, donc le double plus élevée que ne l'exigent les données de la science. Il nous semble par conséquent que le problème de la combustion des gaz méphitiques et des émanations morbigènes des égouts est complétement résolu.

Nous venons d'établir la description, les plans, le principe et le but de notre comburateur; voyons quelles peuvent être ses principales applications : Notons avant tout que l'entretien de l'appareil et la dépense de combustible sont minimes en raison des services que ce procédé peut rendre : ainsi un comburateur de petite dimension (15 centimètres de diamètre) consomme pour un centime et demi de gaz par heure (en calculant le prix du gaz à 20 centimes le mètre cube), et suffit pour assainir toute une habitation bourgeoise. L'entretien de l'appareil est facile et ne nécessite aucune dépense, surtout s'il est construit en cuivre rouge; qui est d'une extrême solidité.

1° *Application du comburateur hygiénique au gaz aux égouts collecteurs des villes.*

Nous avons vu que les égouts collecteurs établis aujourd'hui dans les principales villes de l'Europe sont les réceptacles de toutes les déjections de ces centres populeux, et des foyers de putréfaction et d'infection morbigènes. Nous avons démontré, nous basant sur les opinions et les travaux des sommités scientifiques que la propagation et le développement des germes des épidémies se fait par la fermentation des matières végéto-animales renfermées dans ces vastes souterrains.

Nous avons établi que le repos, une température constante, etc., favorisent singulièrement cette fermentation de matières putrides et par conséquent la multiplication à l'infini des éléments morbigènes des principales maladies épidémiques, éléments qui apportés des climats lointains par un ou plusieurs individus, sont jetés avec les déjections des malades dans les vastes réceptacles souterrains de la grande ville, et y trouvent toutes les conditions favorables à leur développement. Il est de toute évidence qu'empêcher le développement et la multiplication de ces éléments morbigènes, en diminuant ou en détruisant les conditions favorables à la fermentation, c'est diminuer ou détruire la cause des épidémies. Or l'application de puissants foyers comburateurs au gaz sur le trajet des égouts collecteurs non seulement produit la combustion des gaz méphitiques et infectieux, mais encore par le tirage considérable et l'aération constante de ces canaux, y entretient un mouvement, des vibrations continues et un abaissement de température qui rendent impossibles la fermentation et la condensation de ses produits subtils et délétères.

Ces immenses foyers aménagés sur le trajet des égouts pourraient être installés au niveau du sol, sur les places publiques, et au moyen de plates-formes on pourrait même en utiliser la chaleur pour des chauffoirs publics.

2° *Application du comburateur aux habitations particulières.*

Les égouts des rues et des habitations particulières communiquent avec l'égout principal ou collecteur ; c'est un tout semblable aux rameaux et aux branches de l'arbre qui font un tout avec le tronc ; il en résulte que ces égouts des rues et des maisons ont aussi leurs causes d'infection et que dans les villes accidentées les égouts des rues élevées sont les cheminées d'aérage des égouts de la ville basse. (Voir le grand traité de physique du professeur Jamain : Lois sur le mélange des gaz.) Il faut donc absolument établir sur ces égouts des appareils comburateurs de force et de dimension moindres. C'est ainsi que de distance en distance, des comburateurs au gaz, de vingt à trente centimètres de diamètre pourraient très-bien être établis et cachés dans le pied des réverbères qui éclairent les rues ; il suffirait pour cela de faire communiquer le comburateur avec l'égout de la rue au moyen d'un tuyau en grès ou en fonte. L'installation de comburateurs au gaz de moyenne dimension dans le pied des réverbères qui éclairent les rues offre de grands avantages. En effet, les colonnes en fonte des réverbères ont un pied creux de trente centimètres au moins de diamètre et de un mètre de hauteur. Rien n'est plus facile ni moins couteux que de faire communiquer par un tuyau le pied de ces colonnes avec l'égout de la rue, et d'y installer un appareil comburateur de vingt à vingt cinq centimètres de diamètre et de cinquante à soixante

centimètres de hauteur. (Voir la planche : applications diverses du comburateur hygiénique au gaz.) On pourrait même par une disposition spéciale, comme l'indique la planche, aménager le bec de gaz d'éclairage du réverbère, de façon à être le foyer comburateur; mais cette disposition nous semble plus difficile, plus dispendieuse, et plus compliquée. Un autre avantage de l'établissement du comburateur dans le pied des réverbères, c'est que chaque fois que l'allumeur des réverbères se présenterait, c'est-à-dire trois fois par jour, pour nettoyer, allumer et éteindre la lanterne, il pourrait aisément s'assurer par la plaque mobile en fonte qui se trouve dans le pied de chaque colonne, si le comburateur brule et fonctionne convenablement. Cette facilité d'entretien et de contrôle est de la plus haute importance et mérite dans la pratique d'être prise en grande considération. (Voir la planche : applications diverses du comburateur du Dr J. Félix.)

Nous avons dit que dans les villes où les fosses d'aisances sont supprimées, les égouts des maisons absorbent les eaux ménagères et les immondices pour les déverser dans l'égout de la rue (égout principal) qui les conduit dans le grand collecteur; cette disposition explique aisément la propagation et le développement des maladies épidémiques (choléra, fièvre typhoïde, variole, etc.) qui ravagent parfois en peu de temps les grandes villes. Presque toujours ces maladies se développent dans les grands centres, où elles sont apportées par un individu ; et si le contact ou la cohabitation explique que les parents, les voisins, les amis du malade soient atteints rapidement du mal ; la fermentation et par conséquent la multiplication des germes morbides semés dans les

égouts par les déjections du malade, expliquent en partie l'extension rapide du mal épidémique à toute la localité et même l'incubation de certaines épidémies. En effet, on a remarqué qu'une épidémie de typhus ou de choléra ne s'était déclarée que plusieurs semaines ou plusieurs mois même après que des typhoïdes ou des cholériques étaient entrés dans la ville. Cela n'est-il pas logique et naturel?

Un cholérique débarque dans une grande ville, et meurt en peu de temps. Les précautions de toute nature sont prises pour la désinfection des locaux qu'il a habités; les personnes qui l'ont soigné sont soumises à tous les moyens préservatifs prescrits par la science; grâce à ces mesures énergiques, il semble que le mal contagieux n'a pu élire droit de domicile et n'a point fait d'autres victimes. Quelque temps après, de nouveaux cas de choléra ou de typhus, etc., se déclarent, même dans d'autres quartiers de la ville, et l'on ne peut s'expliquer quelle en est la cause; en peu de jours ces cas se multiplient et bientôt l'épidémie étend partout ses ravages. N'est-on pas en droit de se demander si, en pareil cas, les déjections du premier malade n'ont pas semé dans les égouts les germes de l'épidemie, et n'est-il pas rationnel d'admettre que l'épidémie ne s'est déclarée que lorsque le développement de ces germes morbides a été assez considérable pour infecter le réseau des égouts où ils trouvaient toutes les conditions favorables à leur multiplication, et pour exercer leur influence délétère sur les populations exposées sans cesse aux émanations de ces canaux souterrains?

Ces considérations, consacrées par la science et l'expérience, parlent bien haut pour établir la nécessité de comburateurs sur les égouts à grande et à petite section,

et l'on ne peut nier que ce procédé a le grand avantage, que ne possède aucun autre moyen de désinfection, celui de détruire complétement les miasmes et les émanations délétères à mesure qu'elles se produisent, et d'empêcher la formation et le développement de ces produits morbigènes en mettant un obstacle continu à la fermentation.

3° *Application du comburateur comme moyen d'aération, de ventilation et de désinfection des appartements, chambres de malades, hôpitaux, écoles, salles de réunion, ateliers, etc.*

Il est un fait aussi singulier que remarquable, c'est que l'aération et la ventilation naturelle des appartements, des salles de réunion, d'ateliers, etc., sont encore aujourd'hui presque généralement négligées, on songe au luxe, au confortable, aux facilités d'une maison, d'un appartement, et l'on oublie l'aération. Souvent vous entendrez répondre : « Mais les fenêtres sont là, si vous voulez de l'air, qu'il vous suffise de les ouvrir ! »

Et cependant le bon sens et les règles les plus élémentaires de l'hygiène ne prescrivent-elles pas qu'il faut dans tout appartement ou toute habitation quelconque, un renouvellement *continu et insensible d'air,* en proportion directe avec les dimensions de l'appartement, et le nombre de personnes qu'il contient ou qu'il peut contenir. L'air *brusquement renouvelé* au moyen de courants établis par l'ouverture des portes et des fenêtres est *des plus pernicieux;* la différence brusque de température, le refroidissement instantané des parties du corps exposées aux courants vifs, produisent des congestions sur les organes internes et surtout vers l'appareil respiratoire; aussi suffirait-il pour condamner à jamais cette pratique insensée de l'établissement de courants d'air

par les portes et les fenêtres ouvertes, de tenir compte des affections inflammatoires, bronchites, pleurésies et pneumonies dont le nombre et la fréquence sont dûs à ce système d'aération si généralement encore pratiqué, et qui sont la cause de la mort prématurée d'un si grand nombre de jeunes gens.....

Les architectes devraient ne jamais oublier que les fenêtres sont faites pour donner de la lumière, les portes pour donner accès aux appartements, et que ni les unes, ni les autres ne peuvent servir à l'aération, surtout pour les salles de réunion, d'hôpitaux, d'écoles, etc.

Avant de passer en revue les différents procédés d'aération et de ventilation des appartements, il n'est pas sans intérêt d'analyser les causes d'insalubrité des maisons, salles de réunion, hôpitaux, etc., autres que les miasmes ou les émanations morbigènes quelconques qui engendrent et propagent les maladies épidémiques.

L'homme *vivant* est au point de vue des conditions hygiéniques de son existence et de celle de ses semblables, un danger plus immédiat que l'homme à l'état de *cadavre*. La vie n'est-elle pas en effet une combustion constante. Ce travail continu de composition et de décomposition incessantes dans l'organisme humain prenant aux milieux qui l'entourent les éléments nécessaires à sa reconstitution et se débarrassant constamment des matériaux usés et nuisibles à son existence, ce travail dis-je, ne fait-il pas lui-même vicier ces milieux par l'accumulation des matériaux usés et impropres à la vie? C'est ainsi que l'air insuffisamment renouvelé, devient au contact d'une accumulation d'hommes bien portants, nuisible et pernicieux ; et qu'une agglomération d'hommes sains et robustes dans des espaces resserrés ou mal aérés

engendre les maladies et la mort. C'est là tout le secret de l'assainissement des salles de réunion, telles que salles des tribunaux, écoles, ateliers, salles de spectacles, de bals, etc. Il est absolument certain que ces agglomérations de personnes saines dans des salles insuffisamment aérées, contribuent, dans les villes, pour une grande part à l'abaissement de la longévité humaine; et je suis convaincu que les nombreux cas de chloro-anémie suivis de phthisie pulmonaire qui désolent la haute société des grandes villes et la bourgeoisie, sont dûs au manque d'air pur, et à l'habitude de séjourner dans les théâtres, les cafés, etc., dont l'air vicié empoisonne le sang et détruit l'énergie des organes respiratoires. . .

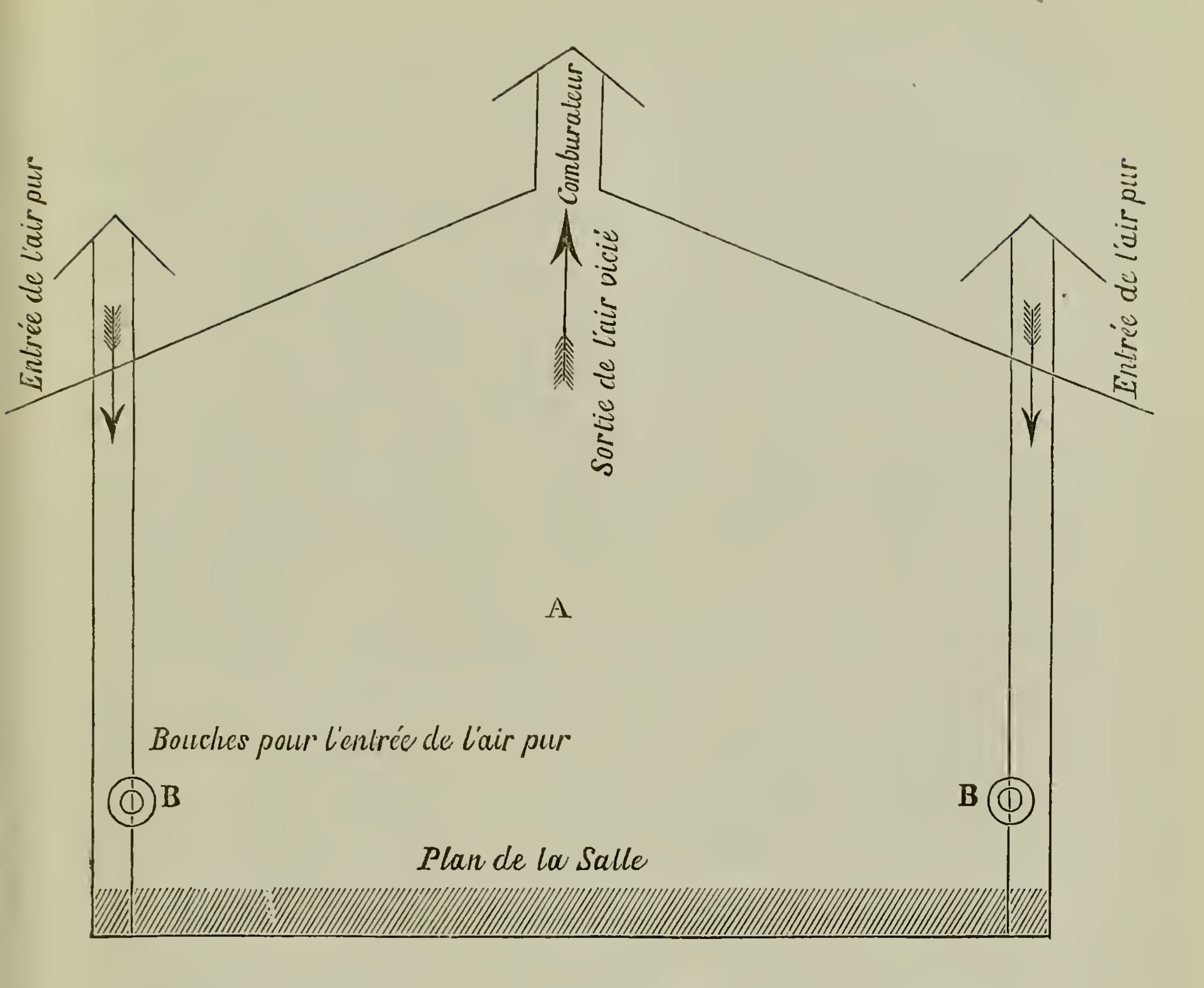
. . . .

Aussi, quand le printemps chassant l'hiver entraîne avec lui la fin des théâtres et des plaisirs nocturnes, la population des villes semble jeter un long soupir qui veut dire : « Salut joyeux printemps, grâce à toi, nous allons nous refaire à la campagne! » Et pour bien des jeunes gens, ce soupir est le début d'une longue agonie.

Si donc il est nécessaire et humain de désinfecter les hôpitaux, les casernes, les asiles de la maladie et de la misère, pour soustraire ceux qui les habitent aux cruelles influences des miasmes et des émanations morbigènes, il n'est pas moins utile de veiller à l'aération suffisante des salles de réunions et de plaisirs. C'est encore ici l'application du comburateur qui résoudra le problème. L'air expiré par l'homme bien portant se porte naturellement en vertu de sa température (36° centigrades environ) et de sa pesanteur spécifique, vers les parties supérieures d'une salle close ou d'un appartement. Mais en vertu de

la loi sur le mélange des gaz de densité et de températures différentes. (Voir le grand traité de physique du professeur Jamain), le mélange se fait et il en résulte que l'atmosphère ambiant, dans une salle close, n'est jamais de l'air chimiquement pur. Que faut-il donc pour que l'air absorbé par les personnes réunies, n'ait pas des propriétés nuisibles? Il faut tout simplement que l'air pur arrive le plus près possible des personnes qui le respirent, et que par son renouvellement continu et suffisant (c'est-à-dire en raison directe du nombre de personnes réunies et des dimensions de la salle de réunion), les phénomènes de l'*encombrement* ne puissent se produire. C'est en tenant compte de ces considérations scientifiques, basées sur l'application des lois sur les mélanges, la densité et la température des gaz, que l'application du comburateur nous semble supérieure à tout autre procédé de ventilation ou d'aération. En effet les couches supérieures de l'atmosphère d'une salle de réunion quelconque, sont les plus chaudes, les plus viciées et les moins respirables ; pourquoi donc, en aérant par le haut et en aspirant par le bas, ou en foulant l'air par le haut et le chassant par le bas, mélanger sans cesse l'air pur avec l'air vicié, le plus vicié même, et obliger ainsi les êtres humains qui sont entassés dans le local à respirer de nouveau l'air qu'ils ont expiré quelques instants auparavant ? La physique théorique et pratique condamne le système d'*aération renversée* que les architectes préconisent beaucoup trop aujourd'hui, parce que sans doute il est *moins naturel, très-compliqué, fort dispendieux et extraordinairement illogique!...* N'est-il pas plus logique de ménager à hauteur d'homme des ouvertures nombreuses par où l'air pur vienne de l'extérieur, ait ainsi le temps de

s'échauffer un peu et chasse dans les régions élevées de la salle l'air usé, chargé de *miasmes humains* (permettez-moi cette expression) d'où il sera absorbé par des cheminées suffisamment activées par l'application d'appareils comburateurs. Ce procédé me semble d'autant meilleur qu'il ne contrarie pas la marche des choses, ni les lois physiques ; bien au contraire, il favorise la nature dans sa marche régulière, et tout en évitant les courants d'air directs sur les personnes, il les entoure sans cesse d'une atmosphère constamment renouvelée et par conséquent n'étant pas altérée par les éléments miasmatiques et nuisibles de l'encombrement. L'établissement de comburateurs a d'autres avantages encore bien dignes d'attention ; en effet il peut assainir les chambres, les appartements, les salles les plus mal construites et les plus malsaines au point de vue de l'aération. Puisque tout le secret d'une saine et parfaite aération consiste *à bruler sans cesse l'air usé et à le remplacer constamment par une atmosphère nouvelle,* il suffit pour assainir à peu de frais et d'une façon complète et facile, un appartement, une salle d'hôpital, d'école, d'atelier, de tribunal, etc., etc., d'établir des bouches d'air communiquant avec l'extérieur, et pour éviter les courants il est bon pour les vastes salles de prendre cet air au toit par des cheminées qui s'ouvrent à la partie inférieure et à hauteur d'homme tout autour des parois de la salle, et d'établir au sommet de la salle des cheminées aspiratrices activées par des comburateurs. (Voir le dessin A.)



L'application de ce procédé a donné des résultats très-satisfaisants ; je me permettrai de citer le fait suivant : Depuis plusieurs années un grand nombre d'ouvrières employées à la lingerie du palais étaient fréquemment indisposées et incapables de travailler. Ayant été appelé à donner des soins à plusieurs d'entre elles, atteintes de dyssenterie grave et de pleurésie aiguë, je tâchai de découvrir la cause de la fréquence de ces affections chez des personnes travaillant en commun. Voici ce que j'appris : Il existe à côté de la lingerie un magasin où le linge sale est trié et compté avant de passer à la buanderie. Il arrive que des linges de cuisine emballés humides et entassés dans des paniers subissent une espèce de fer-

mentation et infectent non seulement le magasin mais encore les salles contiguës. Cette infection produisait des diarrhées et même j'eus à traiter plusieurs cas de dyssenterie. Pour se soustraire à ces influences morbides, les ouvrières ouvraient toutes les fenêtres et travaillaient exposées sans cesse à de violents courants d'air : de là de nombreux cas de pleurésie et de bronchite. C'est alors que je proposai comme seul moyen hygiénique, efficace (puisque les désinfectants divers n'avaient abouti à rien), l'établissement du comburateur hygiénique au gaz; M. Moulin, constructeur mécanicien établit deux bouches d'air à la hauteur de deux mètres, et un comburateur au gaz assez puissant dont le foyer fut placé à l'endroit le plus infecté de l'établissement; ce comburateur placé au niveau du plafond communique par une série de tuyaux avec la cheminée; le tirage est tellement fort sans cependant que personne ne s'en aperçoive, qu'il passe huit mètres cubes d'air à la minute par le foyer du comburateur; aussi toute infection a disparu, et, depuis deux ans que l'appareil fonctionne, il n'y a plus eu à signaler aucun cas de dyssenterie, ni de pleurésie; les ouvrières respirent un air pur sans devoir ouvrir les fenêtres, ni se mettre dans des courants d'air continus et froids.

Ce résultat montre combien le comburateur peut être utile pour les maternités, les chambres de malades, les hôpitaux, en un mot tous les établissements mal aérés et où l'encombrement amène des maladies, ou nuit à la santé publique.

4° Une application non moins utile est celle du *Comburateur* appliqué à l'assainissement des navires, et surtout des navires qui font le service de l'émigration.

Rien n'est plus propre à la condensation des miasmes qu'un navire, et l'éminent professeur Tyndall dans des articles publiés dans la Revue scientifique, année 1873, s'étend longuement sur le flambage des navires comme seul moyen d'arrêter l'invasion des épidémies du choléra sur le continent européen. Je ne pourrais donner un meilleur et plus frappant exemple de la facilité d'infection miasmatique des navires qu'en rappelant ici l'épidémie du choléra qui sévit à bord de la *Corrèze*, et qui fit un si grand nombre de victimes. Je me permettrai de citer la relation de cette épidémie publiée par le journal *le Français* :

« Le rédacteur scientifique du Français s'occupe, au » sujet de la Corrèze, de la transmission des miasmes » particuliers aux maladies épidémiques, et dit que le » navire est le terrain le plus favorable à la condensa- » tion et à la conservation de ces miasmes :

» Entre les sols toxiques et contagifères, il en est un » surtout qu'il faut surveiller attentivement : c'est le » navire ; ce sol qui marche condense les poisons exo- » tiques et apporte des germes encore chauds et vivants » aux points d'atterrissage. Le choléra est trop mani- » festement importé par des agglomérations humaines » en mouvement, caravanes, armées, pélerinages, pour » qu'on puisse douter que le navire ne soit par lui- » même et par son équipage un véhicule habituel de » cette maladie.

» D'ailleurs, la façon dont le choléra s'est propagé » dans diverses épidémies ; la prédilection avec laquelle » il attaque les pays maritimes par leur littoral, met » hors de doute le rôle actif des navires dans le transport » et la dissémination du miasme cholérique. Aussi la

» légitimité des mesures quarantenaires appliquées aux
» navires venant des localités cholériques, mesures éta-
» blies par la conférence internationale de Constantinople
» en 1852, et auxquelles est soumise la Corrèze, me
» paraît-elle hors de doute.

» L'argument tiré de l'absurdité de permettre entre
» deux ports des relations par chemins de fer, tandis
» qu'on apporte une entrave à leurs communications
» par mer, ne me semble ni logique ni sérieux : le
» navire est pour les miasmes contagieux un appareil de
» *condensation* : le railway est pour eux un appareil de
» *dissémination* : voilà ce que prouve l'expérience. Ne
» pouvant fermer longtemps les deux portes par les-
» quelles peut passer l'ennemi, il est légitime au moins
» de tenir close celle qui offre le plus de prise à ses
» agressions.

» Les inquiétudes suscitées par l'épidémie cholérique
» qui s'est abattue sur le navire la Corrèze se calment
» fort heureusement, et il est grandement à supposer
» que ce foyer est éteint sur place et que le choléra n'en
» sortira pas. Ce fait que des germes venus de Tonquin
» passent sur la ville de Saigon sans s'y implanter, vont
» élire domicile sur un bâtiment et y créent un foyer
» épidémique assez intense pour que trente-deux décès
» en soient la conséquence est une démonstration bien
» frappante de ce que je disais tout à l'heure de l'apti-
» tude des navires à emmagasiner et à faire éclore les
» miasmes.

» La Corrèze vient d'arriver à Toulon, après avoir
» subi à Thor, sur la côte arabique de la mer rouge,
» une quarantaine qui a permis de constater la dispa-
» rition du fléau. Le débarquement des malades atteints

» d'affections communes au lazaret de Toulon ; le trans-
» port du personnel en santé sur un navire à bord
» duquel il subira une observation suffisante ; enfin la
» disposition, à tout hasard, d'un navire mouillé au large
» pour recevoir les nouveaux cholériques, s'il y en a,
» sont avec les soins de ventilation du navire et de
» désinfection de son matériel, des garanties dont l'effi-
» cacité ne saurait être mise en doute en pareil cas,
» mais qui ont été jugées inutiles cette fois à raison de
» l'excellent état sanitaire de ce navire. »

Mais si par l'établissement du comburateur on prévient la condensation des miasmes, n'aura-t-on pas enlevé la cause première, non seulement des épidémies de choléra, mais encore de toutes les maladies dûes à bord des navires par l'encombrement, maladies qui, comme le typhus, la dyssenterie, la variole, etc., font des ravages terribles, et sont d'autant plus à redouter qu'elles se présentent à l'état d'épidémie beeucoup plus fréquemment et beaucoup plus aisément que le choléra, car pour la fièvre typhoïde, il ne faut pas la présence d'un typhisé, l'encombrement suffit pour faire éclore une épidémie.

En établissant donc sur le pont des foyers comburateurs ou bien des cheminées d'aérage faisant communiquer les cabines et la cale du navire avec le foyer de la machine, les miasmes seront détruits, et pour que l'aération soit complète et suffisamment renouvelée, il suffirait de faire arriver constammet de l'air pur dans la cale du navire par des bouches ou des tuyaux s'ouvrant sur le pont. De cette façon l'encombrement miasmatique est impossible et les conditions d'hygiène telles que le lavage, les soins de propreté, la désinfection des

habits, etc., étant rigoureusement observées, la santé des passagers aurait de sérieuses garanties.

Telles sont les principales applications du combu-rateur que nous signalons et dont il nous semble facile et utile de tirer parti dans l'intérêt de l'hygiène et de la santé publique.

Bruxelles, ce 23 mars 1878.

Dr Jules Félix.